

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number . 01-250759

(43)Date of publication of application : 05.10.1989

(51)Int. Cl.

G01N 35/02

(21)Application number : 63-076032

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 31.03.1988

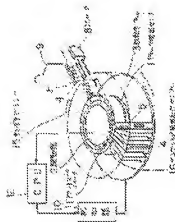
(72)Inventor : YANAI SHINICHI

## (54) AUTOMATIC APPARATUS FOR CHEMICAL ANALYSIS

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable the setting of sample tubes at random in a rotary table, by storing the time whereat the sample tubes are set in the rotary table, and by moving the sample tubes to a sampling position in the sequence wherein the tubes set earlier are moved earlier.

CONSTITUTION: When a sample rack 4 holding sample tubes 5 is set at random in a time of stoppage of a rotary table 3, the time of the setting is stored in CPU 12 through a rack detecting sensor 11. When a driving element 2 is operated in this state, a control element 10 controls the driving element 2 so as to forward fast the table 3 so that the rack 4 set earliest be moved to a sampling position on the basis of the data stored in the CPU 12. The rack 4 which is moved to the sampling position and of which sampling is completed is moved to a position off the sampling position by an operation of forwarding fast a rack 4 set earliest secondly. Accordingly, it is possible to take the former rack 4 away from the table 4 at that position in the time of stoppage of the table and to set a rack 4 to be sampled subsequently in said vacant position.



## Detailed Descriptions of the Invention:

## (Embodiment)

Figure 1 is a perspective view illustrating an embodiment of an automatic apparatus for chemical analysis of the present invention and in particular illustrates the configuration of a sample rack part 1. A driving part 2 having a built-in motor is configured such that it can rotate around a rotary table 3 forwardly or backwardly, and its movement is controlled by a control element 10. A sample rack 4 accommodating more than one sample tube 5, for example 5 tubes, is set on a rotary table 3 from, for example, its upper direction so that its setting position can be selected randomly in a vacant position. A rack detecting sensor 11 that detects whether or not the sample rack 4 is set is provided around the driving part 2, and a plurality of such sensors are provided according to the number of the sample racks 4 to be set. When the sample rack 4 is set at a predetermined position of the rotary table 3, it is detected by a corresponding rack detecting sensor 11 that it is set, and this detection signal is sent to a central processing unit (CPU) 12, and the time of setting is stored in its storing part. This storing of the time of setting is conducted each time when a sample rack 4 is set, and the CPU 12 always organizes and stores a plurality of sample racks 4 according to the order of the time of setting on first-come-first-served basis. The rotary table 3 controlled by the driving part 2 and the control element 10 causes sample racks 4 to move their sampling positions one after another with one cycle comprising a fast forwarding (forwardly or backwardly) and a stoppage as a unit.

(page 4, the left lower column, line 2 to page 5, the left upper column, line 5)

Next, the operation of this embodiment is explained.

When the sample rack 4 is set at random during the time of stoppage of the rotary table 3, the time of setting of each sample rack 4 is stored in the CPU 12. If the rotary table 3 is caused to rotate by the driving part 2 under this condition, the control element 10 controls the driving part 2 so as to forward fast by causing the rotary table 3 to rotate forwardly or backwardly such that the sample rack 4 with the earliest time of setting is caused to move to its sampling position based on the data stored in the CPU 12. The sample rack which is moved to the sampling position and of which sampling is completed is moved to a position off the sampling position by an operation of forwarding fast a sample rack 4 at the second earliest set time in the next cycle. Accordingly, it is possible to take the sample rack 4 away from the rotary table 3 at that position in the time of stoppage of the table and to set a sample rack 4 to be sampled newly in a vacant position. And if the rotary table 3 has vacant positions from the beginning, it is possible to set sample rack 4 in such positions. Thus, taking out of sample rack 4 of which sampling is completed, or setting of sample rack 4 to be sampled subsequently, can be conducted safely by confirming a lighting of an operation prediction lamp 15 during the time of stoppage of the rotary table 3.

Subsequently, such operation is repeated, and sample racks 4 that are set are sampled according to the order of the earliest time of setting.

Accordingly, as it is possible by this embodiment to move samples to their sampling

position by the shortest distance according to the order of the earliest time of setting, sample racks to be set on the rotary table 3 may be set on the rotary table 3 at random. Therefore, even if a large quantity is not made available in advance or the quantity is small, as in the past, sample racks may be set in sequence or randomly in a discontinuous manner at any position, which makes it no longer necessary for a person to set in a continuous manner by deciding the order of measuring in a troublesome manner. As the result, sampling is conducted according to the order of setting, and the measuring efficiency is improved.

Further, the embodiment is explained by using an example in which samples are set on the rotary table while being stored in the sample rack, however, the sample rack is not always necessary, and samples may be set independently.

.....

74

④ 日本国特許庁(JP)

① 特許出願公開

④ 公開特許公報(A) 平1-250759

⑥ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成1年(1989)10月5日

G 01 N 35/02

Z-6923-2G

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑥ 発明の名称 自動化学分析装置

⑥ 特 願 昭63-76032

⑥ 出 願 昭63(1988)9月31日

⑥ 発 明 者 柳 井 伸 一 栃木県大田原市下石上132番の1 株式会社東芝沼工場内

⑥ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑥ 代 理 人 弁 理 士 則 近 照 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

自動化学分析装置

2. 特許請求の範囲

(1) 円形の回転テーブルに複数のサンプルをセットし、所望の回転停止位置でサンプルを反応部に移送して試薬を反応させた後この反応液内の特定成分の濃度を測定する自動化学分析装置において、回転テーブルを正方向又は逆方向に回転可能な駆動手段と、回転テーブルに順次セットされるサンプルの各セット時刻を記憶する記憶手段と、サンプルをセット時刻の早い順に最短距離でサンプリング位置に移動させるように前記駆動手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする自動化学分析装置。

(2) サンプルがサンプル管に満たされこのサンプル管がサンプルラックに収納された状態で回転テーブルにセットされる請求項1記載の自動化学分析装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、サンプルに試薬を反応させてこの反応液内の特定成分の濃度を測定する自動化学分析装置に関する。

(従来の技術)

人体の血清等を対象としてこれをサンプル(試料)として用い、これに所望の試薬を加えて化学反応を起こさせてこの反応液内の特定成分の濃度を測るは比色法により測定して診察に供するようになった自動化学分析装置が知られている。この分析装置は大きくして分析すべきサンプルを保持し所定のタイミングでこれを外部にサンプリングするサンブラ部と、サンプリングされたサンプルを希望して移送するサンプル希釈移送部と、希釈されたサンプルに所望の試薬を反応させて化学分析を行う反応部とから構成されている。

第5図はこの分析装置のサンブラ部の構成を示す側面平面図で、サンブラ部1はモータを内蔵する駆動部2の周囲に回転テーブル3が設けられ、

回転テーブル3にはこの円周面3aに於いて複数のサンプルラック4がセット可能になっている。サンプルラック4は回転テーブル3の外縁から所定位置Pでその長さ方向が円周面3aに垂直交する向きにセットされ、これには所望のサンプルが満たされたサンプル管5が複数例えば5本収納されている。この場合セットされるサンプルラック4は予めまとまった数値のものが用意されて、測定したい順に順番が決められて連続的に回転テーブル3にセットされるように構成されている。

サンプル管5としては、最近では患者から直接血液を採取した管、遠心分離により血清を上澄液となして保持している真空採血管が用いられ、滴り皿のように複数まとめてサンプルラック4の収納部4aに収納される。各サンプル管5(5a, 5b, 5c, ...)には各サンプルのIDを示すバーコードラベル6が貼けられ、いわゆる検体ID方式が採用されている。また、各サンプルラック4にもラックIDを示すバーコードラベル7が貼けられている。このような検体ID方式によれば

このように所定位置Pから回転テーブル3に測定したい順に順番が決められて連続的にセットされたサンプルラック4は、IDリーダー8によってサンプルラック4及びサンプル管5のバーコードが読取られた後、所定位置でサンプル分注ノズル9によってサンプル管5からサンプルのサンプリングが行われてサンプル希釈移送部へ移送され、さらに反応部に移送されて化学分析が行われることになる。尚、サンプルラック4の回転テーブル3へのセット及びサンプル分注ノズル9によるサンプリングは各サイクルの回転テーブル3の停止期間中に行われる。

(課題が解決しようとする課題)

ところで従来の分析装置では、回転テーブルにサンプルラックをセットする場合サンプルラックは予めまとまった数値が用意されて、測定したい順に順番が決められて連続的にセットされるように構成されているので、測定効率が悪いという問題がある。例えばサンプルラックの数値が異なる一定の段階に達しなければこの数値に達するまで

各サンプル管を確実に管理することができ検体採取ミス防止及び測定値の合理化等の利点を併せることができる。

回転テーブル3は一定のサイクルで回転運動を行ってサンプルラック4を順次1ピッチずつ一定の方向に例えば矢印のような時計方向に移動させる。サイクルタイムはサンプル管5の数値等に応じて決定される。回転テーブル3の周囲の所定位置にはIDリーダー8が設けられ、これに接近してサンプルラック4は読み取らない取出し機構によって一時的に外側に取出されることにより、各サンプル管5のバーコードラベル6からサンプルのバーコードが読取られる。読取り後はサンプルラック4は再び回転テーブル3の元の位置に戻される。また、サンプルラック4のバーコードも読取られる。IDリーダー8に接近して前後に移動可能なサンプル分注ノズル9が設けられ、サンプルラック4のサンプル管5から測定に必要な量のサンプルが吸引(サンプリング)されて、サンプル希釈移送部へ移送される。

持たれるようになり、また順番が決められてセットされるので、検体の順番のものを勝手に先の位置にセットすることは不可能である。

本発明は以上のような事情に對して成されたもので、サンプルをランダムに回転テーブルにセット可能にして測定効率を向上するようにした自動化化学分析装置のサンプル移送装置を提供することを目的とするものである。

【発明の構成】

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成するために本発明は、正方向又は逆方向に回転可能な回転テーブルを設け、回転テーブルにセットされるサンプルの各セット時刻を記憶させ、セット時刻の早い順に最短距離でサンプルをサンプリング位置に移動させるようにしたものである。

(作用)

正方向又は逆方向に回転可能な回転テーブルにセットされるサンプルは全てそのセット時刻が記憶され、各サンプルは順次そのセット時刻の早

い順に正方向又は逆方向に回転されることにより最短距離でサンプルリング位置に移動される。従ってサンプルはよまとまった数量が用意されなくとも測定が必要になったものを順次回転テーブルにランダムにセットすることができ、セットされた順にサンプルリングが行われるので測定効率を向上させることができる。

#### (実施例)

第1図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す斜視図で、特にサンプル部1の構成を示しており、モータを内蔵する駆動部2は回転テーブル3を正方向又は逆方向に回転可能に構成され、制御部10によってその動作が制御される。サンプル管5を複数例えば5本収納するサンプルラック4が回転テーブル3に例えばその上方向からセットされ、そのセット位置は空き位置にランダムに選択可能になっている。駆動部2の周囲にはサンプルラック4のセットの有無を検出するラック検出センサ11が設けられ、セットされるサンプルラック4の数に対応した複数が設けられている。

って各サンプル管5からサンプルリングが行われて、サンプル希釈移送部の希釈管にサンプルの分注が行われる。バーコードの読取り及びサンプルリングが終了したサンプルラック4は再び回転テーブル3の元の位置に戻される。前記サンプルリングは1つのサンプルにつき例えば8秒が費される。5つのサンプルでは30秒が費されることになる。このサンプルリングは回転テーブル3の各サイクルの停止期間に行われるで、回転テーブル3の停止時間は一例として30秒が設定される。

あるサンプルラック4のサンプルリングが終了すると、次のサンプルラック4がサンプルリング位置に早速送りされて同様なサンプルリングが行われる。このようにサンプルリング位置に早速送りされるサンプルラック4の順序は、回転テーブル3にセットされた時刻によって決定される。これはCPU12の制御の基に駆動部2によって回転テーブル3を正方向又は逆方向に回転させてサンプルラック4を最短距離でサンプルリング位置に移動させるように行われる。

サンプルラック4が回転テーブル3の成る位置にセットされると対応したラック検出センサ11によってセット有と検出され、この検出信号は中央演算装置(CPU)12に送られてその記憶部にセット時刻が記憶される。このセット時刻の記憶はサンプルラック4がセットされるごとに行われ、CPU12は常に複数のサンプルラック4をセット時刻の早い順番に整理して記憶している。回転テーブル3は駆動部2及び制御部10によって制御されて早速送り(正方向又は逆方向)と停止から成る1サイクルを単位として、サンプルラック4を順次サンプルリング位置に移動させる。

回転テーブル3の周囲の所望位置には1Dリーダ8が設けられ、これに隣接してサンプル分注ノズル9が設けられている。各サイクルの早速送りでのこの所望位置に移動されたサンプルラック4は図示しない取出し機構によって一時的に回転テーブル3の外側に取出され、1Dリーダ8によって各サンプル管5と共にサンプルラック4のバーコードが読取られる。次にサンプル分注ノズル9によ

例えば第2図のように3個のサンプルラック4a、4b、4cが各々時刻の早い順に4b、4c、4aの順序でセットされたものとする。①、②、③は時刻の早い順を示している。この状態で回転テーブル3は①であるサンプルラック4bを最初にサンプルリング位置S<sub>p</sub>に対して最短距離で移動すべく、矢印のように正方向(時計方向とする)に回転する。第3図(a)はこのようにしてサンプルラック4bがサンプルリング位置S<sub>p</sub>に移動された状態を示している。次に、回転テーブル3はこの(a)の配置状態から②であるサンプルラック4cをサンプルリング位置S<sub>p</sub>に対して最短距離で移動すべく、矢印のように正方向に回転する。第3図(b)は、このようにしてサンプルラック4cがサンプルリング位置S<sub>p</sub>に移動された状態を示している。続いて回転テーブル3は(b)の配置状態から③であるサンプルラック4aをサンプルリング位置S<sub>p</sub>に対して最短距離で移動すべく、矢印のように逆方向(反時計方向とする)に回転する。第3図(c)はこのようにしてサン

ルラック4がサンプリング位置S<sub>p</sub>に移動された状態を示している。

このようにしてサンプリング位置S<sub>p</sub>に案内され、サンプリングが終了したサンプルラック4は回転テーブル3の停止期間中に外に搬出される。またこのようにして空いた位置には測定すべき(サンプリングすべき)他のサンプルラック4がランダムに空くセッティングされる。動作予知ランプ15はこのようにサンプルラック4の取外し又はセッティングの動作を行う場合に、操作可能期間であることを表示するためのもので安全に操作が行われるように、回転テーブル3の停止期間である前記30秒のうち例えば前後の5秒を除いた20秒が設定される。

また駆動部2の上面にはサンプリング前後表示ランプ16が設けられ、対応したサンプルラック4のサンプリングが終了したか否かを表示し例えば終了したときは点灯するようにしている。これによって回転テーブル3にランダムにセッティングされたサンプルラックがサンプリングの妨けを

発生させることができる。またサンプルラック4に対応してコントロールスイッチ17が設けられ、このスイッチ17を操作することにより回転テーブル3の動作を停止させることができる。これは特にその位置にセッティングすべきサンプルラック4があった場合に用いられ、この位置にサンプルラック4をセッティングすることにより、これがラック搬出センサ11によって検出されて回転テーブル3は動作を開始する。

サンプル分注ノズル9によってサンプリングされたサンプルは、第4図に示すようにサンプル希釈移送部13の希釈管14(14a, 14b, 14c, ...)に分注された状態で矢印方向に移動される。希釈機構18によって所望倍率の希釈が行われたサンプルは、前後に移動可能なサンプル分注ノズル19によって所望の希釈管14から測定に必要な量のサンプリングが行われて、反応部20の反応セル21に移送される。反応部20ではサンプルに所望の試薬を反応させることにより、この反応領域内の特定成分の濃度を測定して化学分

析を行う。

次に本実施例の作用を説明する。

回転テーブル3の停止期間中にサンプルラック4がランダムにセッティングされると、各サンプルラック4のセッティング時刻がCPU12に記憶される。この状態で回転テーブル3を駆動部2によって回転させると、制御部10はCPU12に記憶されているデータを基に最も早いセッティング時刻のサンプルラック4をサンプリング位置に最短距離で移動させるように、回転テーブル3を正方向又は逆方向に回転して早送りすべく駆動部2を制御する。サンプリング位置に移動されサンプリングが終了したそのサンプルラックは、次のサイクルにおける2番目に早いセッティング時刻のサンプルラック4の早送りによってサンプリング位置から外れた位置に移動する。よってこの位置でこのサンプルラック4を回転テーブル3からこの停止期間中に搬出し、次にサンプリングすべきサンプルラック4をこの空いた位置にセッティングすることができる。また最初から回転テーブル3に空き位置がある場合にはこ

れらの位置にセッティングすることができる。このようにサンプリング終了後のサンプルラック4の搬出し又は新しくサンプリングすべきサンプルラック4のセッティングは、回転テーブル3の停止期間中動作予知ランプ15の点灯を確保することにより安全な操作を行うことができる。

以下、このような動作が繰返されセッティングされたサンプルラック4はセッティング時刻の早い順にサンプリングが行われることになる。

このように本実施例によれば、セッティング時刻の早い順にサンプルを最短距離でサンプリング位置に移動させることができるので、回転テーブル3にセッティングすべきサンプルラックはランダムに回転テーブル3にセッティングすることができる。よって従来のように予めまとまった数値が用意されなくて数値が少ない場合でも頻りにセッティングすることができ、また飛び飛びに不適切的に任意位置にセッティングもよいので測定したい要素を決めて連続的にセッティングするような煩わしさは不要となる。従ってセッティングされた順にサンプリングが行われるので測定効

率を向上することができる。

尚、実施例はサンプルをサンプルラックに収納した状態で回転テーブルにセットする例で説明したが、サンプルラックは必ずしも必要ではなくサンプルを単独でセットすることもできる。

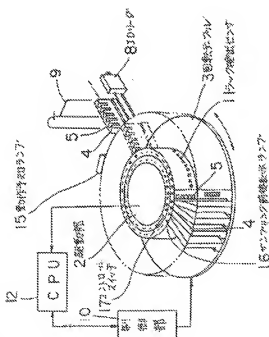
#### 〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、サンプルを回転テーブルにセットした後に次々とサンプリングを行うようにしたので、測定効率を向上することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

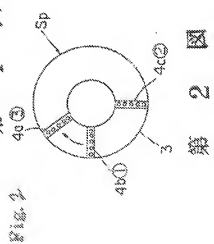
第1図及び第4図は本発明の自動化学分析装置の実施例を示す斜視図、第2図及び第3図(a)乃至(c)は本実施例装置の作用の説明図、第5図は従来例を示す略略平面図、第6図はサンプル部に用いられるサンプルラック及びサンプル管を示す斜視図である。

- |           |            |
|-----------|------------|
| 1…サンプル部、  | 2…駆動部、     |
| 3…回転テーブル、 | 4…サンプルラック、 |
| 5…サンプル管、  | 6…IDリーダー、  |



第1図

4 = sample rack  
5 = sample tube  
3 = wheel  
12 = CPU  
11 = 40:1 rotary sensor  
2 = drive unit  
10 = control unit  
15 = sample rack  
1 = 1  
2 = 2  
3 = 3

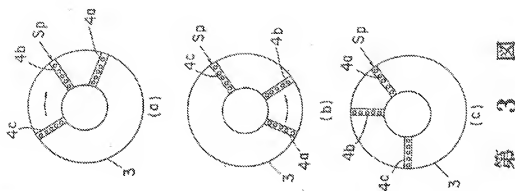


第2図

Fig. 2

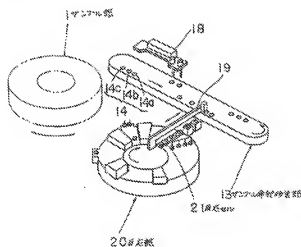


Fig. 3



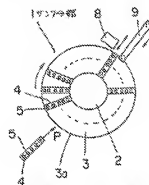
第 3 図

Fig. 4



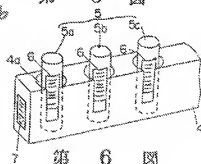
第 4 図

Fig. 5



第 5 図

Fig. 6



第 6 図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成8年（1996）5月31日

【公開番号】特開平1-250759

【公開日】平成1年（1989）10月5日

【年通号数】公開特許公報1-2508

【出願番号】特願昭63-76032

【国際特許分類第6版】

G01N 35/02 Z 7519-23

特許出願公開（第1） 頁 1, 22  
平成 年 月 日

特許庁長官 宛

宛先

特許請求の範囲

1. 事件の由来

昭和63年特許第75012号

2. 発明の名称

自動化学分析装置

3. 修正する点

要旨との関係

特許出願人

名 称

（住所）

株式会社 東亜

4. 代 理 人

姓 名

平 田

東京都港区西一丁目1番1号

株式会社東亜 本社事務所内

電話 03-451-2512 03-451-

氏 名

（住所）

井上 昌雄



5. 修正の趣旨

（1）発明の目的と特許請求の範囲の修正

（2）修正の理由

（1）発明の目的と特許請求の範囲の修正の理由を述べる。

（1）装置やサンプルを保持する容器（サンプル）と、この容器（サンプル）を正方向又は逆方向に回転させる駆動手段と、容器内（サンプル）に固定されたサンプルの固定時刻を記憶する記憶手段と、サンプルをサンプル保持の早い順に連続してサンプル保持の早い順に回転させるように記憶手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする自動化学分析装置。

（2）サンプルが入れられたサンプル管がサンプル管に収納された状態でサンプル管にセットされる時、記憶手段の記憶内容を参照する。